

Suomenkielisen PRF:n ulottuvuudet
työvoimatoimiston aineistossa sekä faktorirakenteiden
invarianssi sukupuolen suhteen

Heidi Rand

Tilastotieteen pro gradu

Helsingin yliopisto
Matematiikan ja tilastotieteen laitos
Tammikuu 2018



Tiedekunta/Osasto Fakultet/Sektion – Faculty		Laitos/Institution– Department	
Matemaattis-luonnontieteellinen		Matematiikan ja tilastotieteen laitos	
Tekijä/Författare – Author			
Heidi Rand			
Työn nimi / Arbetets titel – Title			
Suomenkielisen PRF:n ulottuvuudet työvoimatoimiston aineistossa sekä faktorirakenteiden invarianssi sukupuolen suhteen			
Oppiaine / Läroämne – Subject			
Tilastotiede			
Työn laji/Arbetets art – Level		Aika/Datum – Month and year	Sivumäärä/ Sidoantal – Number of pages
Pro gradu		Helmikuu 2018	33 s.
Tiivistelmä/Referat – Abstract			
<p>Persoonallisuusteoreettiselta pohjalta tehty kyselylomake PRF, Personality Research Form, tutkii ihmisen persoonallisuuden ulottuvuuksia. PRF on tällä hetkellä Suomessa käytetyin persoonallisuustesti, jota käytetään useilla psykologian sovellusalueilla. Tutkimuksessa käytetty aineisto on peräisin Psykologien Kustannus Oy:n rekisteristä, ja aineisto on kerätty Työ- ja elinkeinoministeriössä (TEM) vuosina 2002-2008. Viime vuosina on huomattu, että PRF toistaa tilastollisesti melko hyvin viiden faktorin mallin, Big Five –persoonallisuusmallin, ulottuvuudet; ekstroversion, neuroottisuuden, tunnollisuuden, miellyttävyyden ja avoimuuden.</p> <p>Mittausinvarianssilla tarkoitetaan tilastotieteessä mitta-asteikkojen taustalla olevien rakenteiden samankaltaisuutta eri ryhmien välillä. Jos rakenteet eivät taustamuuttujaryhmissä vastaa toisiaan, ryhmien välisiä vertailuja ei voida luotettavasti tehdä, koska tällöin ei voida tietää, onko kyseessä todellinen ero ryhmien välillä vai ero mitta-asteikkojen rakenteessa. Ilmiöiden taustalla olevien latenttien faktoreiden rakenteita voidaan tutkia esimerkiksi konfirmatorisella faktorianalyysillä.</p> <p>Tässä tutkimuksessa on ensimmäiseksi tarkasteltu eksploraatiivisen faktorianalyysin avulla, onko suomenkielisestä PRF:stä löydettävissä tilastollisesti toistettavissa oleva faktorirakenne. Lisäksi on tutkittu, voidaanko löytynyt rakenne nimetä Big Five –persoonallisuusteorian ulottuvuuksien mukaisesti. Tämän jälkeen konfirmatorista faktorianalyysia hyödyntäen on tutkittu, ovatko miesten ja naisten vastausten faktorirakenteet samanlaisia, ts. onko faktorirakenne invariantti sukupuolen suhteen.</p> <p>Kuten monissa kansainvälisissä tutkimuksissa on havaittu, myös suomenkielisestä PRF:stä on löydettävissä viisi latenttia ulottuvuutta, jotka voidaan nimetä Big Five –persoonallisuusteorian mukaisesti. Invarianssitutkimuksessa käytettiin moniryhmäfaktorianalyysia, jossa vertaillaan teoreettista mallia havaittuun malliin kahdessa tai useammassa ryhmässä. Asteittain rajoittamalla parametreja saatiin tulokseksi, että sekä heikko että vahva invarianssi toteutuvat aineistossa. Näin ollen miesten ja naisten vastausten faktorirakenteet ovat riittävän samankaltaisia jatkoanalyysien tekemistä varten.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords			
Invarianssi, Eksploraatiivinen faktorianalyysi, Konfirmatorinen faktorianalyysi, Big Five			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited			
Kumpulan tiedekirjasto			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Ilmiön kuvaus	6
2.1	Persoonallisuusteorioista	6
2.1.1	Piirreteoriat	6
2.1.2	Muita persoonallisuusteorioita	7
2.2	Big Five -persoonallisuusteoria	9
2.2.1	Ekstroversio	10
2.2.2	Neuroottisuus	11
2.2.3	Tunnollisuus	12
2.2.4	Miellyttävyys	12
2.2.5	Avoimuus	12
2.3	Persoonallisuuden tutkimus Suomessa	13
2.4	PRF	13
3	Aineiston kuvaus	15
3.1	Tutkimushypoteesit	15
4	Menetelmät	16
4.1	Faktorianalyysi	16
4.1.1	Faktorimalli ja oletukset	17
4.1.2	Faktorointi	19
4.1.3	Rotaatio	20
4.2	Konfirmatorinen faktorianalyysi	21
4.3	Invarianssi	21
5	Tulokset	23
5.1	Eksploratiivinen faktorianalyysi	23
5.2	Konfirmatorinen faktorianalyysi ja invarianssitulokset	30
6	Pohdinta	33

1 Johdanto

Personality Research Form eli PRF on piirreteoreettiselta pohjalta tehty kyselylomake, jonka avulla voidaan tietyiltä osin määrittää ja tutkia yksilön persoonallisuuden ulottuvuuksia. Viimeisinä vuosikymmeninä persoonallisuuden ulottuvuuksia on yhä useammin mitattu kyselylomakkeilla, jotka pohjautuvat tilastollisten yleistysten avulla luotuun viiden faktorin malliin (The Big Five). PRF on kansainvälinen persoonallisuuden mittari, josta on tehty myös useita lyhennyksiä tehokkuuden parantamiseksi.

Mittausinvarianssilla tarkoitetaan tilastotieteessä mitta-asteikkojen taustalla olevien rakenteiden samankaltaisuutta eri ryhmien välillä (esim. sukupuoli, kulttuuritausta, ikä, aika). Psykologisessa tutkimuksessa erilaisten rakenteiden, kuten asenteiden, uskomusten ja arvojen, taustalla on piileviä (latentteja) rakenteita, joita ei pystytä suoraan mittaamaan. Tällöin rakenteita selvitetään erilaisilla mittareilla, kuten kyselylomakkeilla. Jos ryhmien välisiä piileviä rakenteita halutaan mielekkäästi vertailla, havaittujen indikaattoreiden tulee liittyä kaikissa ryhmissä latentteihin muuttujiin samalla tavalla. Jos mitattavat ryhmät ovat invariantteja keskenään, voidaan mittaria sanoa invariantiksi eri ryhmien suhteen. Mittausinvarianssin toteutuessa jatkoanalyysit, kuten ryhmien väliset vertailut, ovat mielekkäitä. Jos taas invarianssia ei ole, ryhmien välisiä vertailuja ei luotettavasti voi tehdä, koska latentit rakenteet ovat ryhmissä erilaiset. Jöreskog (1971) oli ensimmäinen, joka kirjoitti mittausinvarianssista. Byrne, Shavelson ja Muthen (1989) esittelivät ensimmäisenä tekniikat, joilla mittausinvarianssia voidaan käytännössä tutkia (Schoot ym 2012). Käytetyimmät menetelmät invarianssin tutkimisessa ovat moniulotteinen skaalaus, pääkomponenttianalyysi sekä eksploratiivinen ja konfirmatorinen faktorianalyysi. Näistä suosituimmaksi on muodostunut konfirmatorinen faktorianalyysi, jota myös tässä tutkimuksessa on käytetty. (Milfont ym. 2010.)

Tässä tutkimuksessa on käytetty miesten ja naisten vastausten invarianssin testauksessa menetelmänä moniryhmäfaktorianalyysia (*multi-group confirmatory factor analysis, MG CFA*). Tässä menetelmässä vertaillaan teoreet-

tista mallia ja havaittua faktorirakennetta toisiinsa, ja jos aineisto on invariantti sukupuolen suhteen, voidaan tehdä vertailuja miesten ja naisten vastausten välillä tai muita invarianssia edellyttäviä jatkoanalyysyjä.

2 Ilmiön kuvaus

2.1 Persoonallisuusteorioista

Persoonallisuuden ajatellaan koostuvan yksilön psyykkisistä ominaisuuksista sekä käyttäytymismalleista. Persoonallisuuden muodostumiseen vaikuttavat perimä, ympäristö sekä oma suuntautuneisuus ja kiinnostuneisuus. Persoonallisuuspsykologialla tarkoitetaan psykologian alaa, joka tutkii persoonallisuutta, persoonallisuuden syntyä ja kehitystä sekä persoonallisuuden vaikutusta yksilön elämään. (John ym 2008.)

2.1.1 Piirreteoriat

Piirreteoriat erittelevät ihmisen suhteellisen pysyviä ominaisuuksia ja eroavaisuuksia suhteessa muihin ihmisiin. Piirteeksi määritellään pysyvä, suhteellisen kapea-alainen ominaisuus, joka vaikuttaa ihmisen käyttäytymiseen. Englantilais-yhdysvaltalainen psykologi Raymond Bernard Cattell (1905-1998) tutki persoonallisuuspiirteitä ja kehitti 16 piirteen (15 temperamenttipiirrettä, 1 kykypiirre) teorian 1940-luvulla. Näitä 16 piirrettä (mm. älykkyys, tunteellisuus) kuvataan vastinpareilla (esim. arka-uskalias, itsevarma-pelokas). Cattellin mukaan ydinpiirteitä ei voi havainnoida suoraan käyttäytymisestä, vaan ne saadaan selville kyselyjen ja testien avulla (John ym 2008). Saksalais-syntyisen psykologin Hans Eysenckin (1916-1997) piirreteorian mukaan persoonallisuuden ulottuvuuksiin kuuluivat neuroottisuus, ekstroversio ja psykoottisuus. Neuroottisuudella tarkoitetaan emotionaalista tasapainoa tai tasapainottomuutta. Ekstroversiolla kuvataan ihmisen sosiaalista vuorovaikutusta ja psykoottisuudella sisäisen kontrollin tasoa. Viime vuosikymmeninä piirretutkimuksessa on tutkittu The Big Five -mallia eli viiden faktorin mal-

lia. Viiden faktorin mallin on havaittu toistuvan persoonallisuussmittauksissa kulttuurista tai kielestä riippumatta. (John ym 2008.)

Piirreteorioiden vahvuutena pidetään niiden kykyä tuoda yksilöiden erot psykologisen tutkimuksen kohteeksi. Heikkoutena piirreteorioissa on mm. se, että ne jättävät tilannetekijät vaille huomiota ja korostavat liikaa persoonallisuuden pysyvyyttä. Piirreteoriat toimivat silti yhteytenä kliinisten persoonallisuusteorioiden ja oppimiseen perustuvien teorioiden välillä.

2.1.2 Muita persoonallisuusteorioita

Psykoanalyttisen persoonallisuusteorian, tai lyhyesti psykoanalyysin, kehitti itävaltalainen lääkäri Sigmund Freud 1900-luvun alkupuoliskolla. Ideana psykoanalyysissa on yksilön persoonallisuuden kolmiosainen rakenne: id eli biologinen viettipohja (yksilön halut ja vietit, tiedostamatonta), superego eli yliminä (moraalikäsitykset, yksilön käsitys siitä, millainen pitäisi tai haluaisi olla) ja ego eli minäkuva (kokemus itsestä, tiedostettua). Egon tehtävänä on toimia idin ja superegon välillä pitäen nämä järjestyksessä. Psykoanalyttiseen persoonallisuusteoriaan liittyy olennaisena lapsuuden merkitys persoonallisuuden kehityksessä. (Pakarinen ym 1992.)

Behavioristisella persoonallisuusteorialla tarkoitetaan psykologiassa lähestymistapaa, joka perustuu oletukseen, että ihmisen toimintaa voidaan selittää luonnontieteiden tapaan mitattavilla fysiologisilla reaktioilla ärsykkeisiin tai havaittavalla ulkoisella käyttäytymisellä. Asioita, joita ei suoraan voida mitata, kuten ajattelu, tunne tai toive, jätetään mittaamatta, koska niiden ajatellaan olevan epäselviä käsitteitä. Käyttäytymisen selittää ärsyke-reaktio-laki: jokin ärsyke aiheuttaa yksilössä tietyn reaktion, joka on havaittavissa. (John ym 2008.)

Behaviorismi vaikutti persoonallisuuspsykologiassa aina 1950-luvulle asti, jolloin persoonallisuuden tutkimuksessa alkoi vaikuttaa kognitiivinen oppimiskäsitys. Behaviorismia on kritisoitu mm. siitä, että mielen käsite sivuutetaan ja oppimisen katsotaan olevan passiivista. Behaviorismia hyödynnetään toki edelleen esimerkiksi käyttäytymisterapiassa ja fobioiden hoidossa.

(John ym 2008.)

Humanistinen persoonallisuuspsykologia syntyi 1950-luvulla Yhdysvalloissa. Humanistisessa psykologiassa korostetaan ihmisen ainutlaatuisuutta ja sitä, että ihminen on yksilöllinen kokonaisuus. Humanistisessa psykologiassa vastutetaan behaviorismin ulkoaohjaavuutta ja psykoanalyysin vietti-teorioita. Ihmisen ajatellaan olevan sisäisesti vapaa, vastuullinen ja kykenevä tekemään omia valintojaan. Ihmisen mieli on subjektiivinen kokemus, joten ihminen itse on paras kuvaamaan kokemusmaailmaansa, eli näitä ei voida yleensä mitata luonnontieteellisillä mittareilla. Humanistinen teoria ei niinkään pyri analysoimaan yksilön käyttäytymistä, vaan yksilön mahdollisuuksia, kuten luovuutta. (John ym 2008.)

Humanistisen psykologian merkittävimpinä vaikuttajia ovat amerikkalaiset Carl Rogers (1902-1987) ja Abraham Maslow (1908-1970). Ajatuksena oli luoda aiempien teorioiden rinnalle uusi malli, joka täydentäisi kokonaiskuvaa ihmisen mahdollisuuksista. Rogersin mukaan ihminen pyrkii elämässään tasapainoon ja omien ihanteidensa toteuttamiseen. Maslowin mukaan elämän keskeisimpiin päämääriin kuuluu itsensä toteuttaminen. Humanistinen psykologia on kehittänyt paljon erilaisia laadullisia mittaussuomenetelmiä. (John ym 2008.)

Kognitiivinen psykologia kehittyi 1950-luvulla. Kognitiivisessa psykologiassa ihminen on maailmaa aktiivisesti havainnoiva ja tietoa käsittelevä kokonaisuus. Sisäiset mallit todellisuudesta muodostuvat tämän havainnoinnin ja käsittelyn tuloksena. Sisäiset mallit taas vaikuttavat havaintojen tulkintaan sekä toiminnan suunnitteluun. Kognitiivinen psykologia lähtee myös ajatuksesta, että ihminen pyrkii muodostamaan maailmasta johdonmukaisen ja ehyen sisäisen mallin. Tärkeimmät sisäiset mallit ovat minäkuva ja maailmankuva. Suhtautuminen todellisuuteen muodostuu minäkuvan ja maailmankuvan valossa. Nykyään kognitiivisessa psykologiassa huomioidaan myös tunteiden ja motiivien vaikutus yksilöön. Kognitiivisessa psykologiassa ajatellaan, että minärakennetta voi muuttaa, mutta mitä syvemmissä kerroksissa minuudessa ollaan, sitä hitaampaa se on. Kognitiivinen psykologia ke-

hittyy edelleen, ja sitä täydennetään tutkimusten myötä. Esimerkiksi kognitiivinen psykoterapia on erinomainen esimerkki kognitiivisen psykologian hyvistä sovelluksista. (John ym 2008.)

1980-luvulla syntyneessä evoluutiopsykologiassa ihminen ajatellaan eläimeksi, jonka toiminnot ovat seurausta luonnonvalinnasta ja sukupuolivalinnasta. Evoluutiopsykologiassa ihmisen psyykkiset toiminnot ovat kehittyneet johonkin funktioon, ja näitä toimintoja pyritään ymmärtämään suhteessa yksilön omaan funktioon lajinsäilymisen kannalta. Evoluutiopsykologian mukaan ihmisen kehitystä ja toimintaa ohjaa perimä. Perimä vaikuttaa mm. lajityypillisiin piirteisiin, temperamenttiin, lahjakkuuteen, sosiaalisuuteen ja seksuaaliseen suuntautumiseen. Evoluutiopsykologian miinuksena voidaan pitää esimerkiksi sitä, että se ei ota huomioon kulttuurin tai oppimiskokemusten vaikutusta ihmisen persoonallisuuteen ja kehitykseen. (John ym 2008.)

Viimeisten vuosikymmenten aikana neurotieteet ovat kasvattaneet suosiotaan, mikä johtunee osittain lääketieteen ja teknologian kehityksestä. Neurotieteet tutkivat hermoston (aivot, hermosto, hermosolut) toimintaa. Kiinnostuksen kohteena neurotieteissä on hermoston ja aivojen osuus ihmisen toiminnan säätelyssä. Nämä selittävät ihmisten välisiä eroja temperamentissa, aggressiivisuudessa ja seksuaalisessa suuntautumisessa aivojen hermosolujen välisten välittäjäaineiden (esim. serotoniini) aineenvaihdunnan avulla. (John ym 2008.)

2.2 Big Five -persoonallisuusteoria

Big Five -persoonallisuusteoria kuuluu persoonallisuuspsykologiassa piirreteorioihin. Piirreteorioiden tarkoituksena on eritellä yksilön persoonallisuutta, etsien eroavaisuuksia suhteessa muihin ihmisiin. Raymond Bernard Cattell (1905-1998), joka oli merkittävä englantilais-yhdysvaltalainen psykologi, tutki persoonallisuuspiirteitä. Hän pyrki luomaan persoonallisuuden piirteiden kattavan luokittelujärjestelmän. Cattell kehitti Big Five -nimellä kutsutun persoonallisuusmallin edeltäjän, 16 piirteen teorian, 1940-luvulla. (John

ym 2008.)

Viiden faktorin persoonallisuusmallin (Big Five -mallin) kehitti Cattellin 16 piirteen teorian pohjalta Donald W. Fiske. Tätä tutkimusta jatkaneet Yhdysvaltain ilmavoimien tutkijat Ernest Tupes ja Raymond Christal päätyivät vuonna 1961 analyysien perusteella johtopäätökseen, että ihmisellä on viisi pysyvää (otoksesta riippumatonta) faktoria, joiden keskinäisten suhteiden avulla pystytään kuvaamaan yksilön käyttäytymistä. Myös Goldberg sekä Costa ja McCrae päätyivät omissa tutkimuksissaan viiden faktorin persoonallisuusmalliin. Nämä faktorit ovat:

1. Ekstroversio (Extraversion, eloisuus, energisyys, kilpailunhalu)
2. Neuroottisuus (Emotional Stability, tasapainoisuus, tunteiden hallinta)
3. Tunnollisuus (Conscientiousness, itsekuri)
4. Miellyttävyys ja (Agreeableness, ystävällisyys) ja
5. Avoimuus (Openness to experience, avoimuus kokemuksille).

(Goldberg 1990.)

Viiden faktorin malli voidaan ajatella luokittelujärjestelmäksi, joka jaottelee persoonallisuuden eri osa-alueet viideksi ulottuvuudeksi (asteikoksi). Jokainen piirre on siis ikään kuin jatkumo, jossa on kaksi ääripäätä. Ekstroversion toista ääripäätä edustaa sisäänpäinkääntyneisyys (introversio). Neuroottisuuden toisessa ääripäässä on emotionaalinen tasapaino. Kolmannen piirreulottuvuuden ääripäät ovat tunnollisuus ja epäluotettavuus. Miellyttävyyden toisessa ääripäässä on vastaanhangoittelevuus. Avoimuuden toisena ääripäänä ajatellaan olevan konservatiivisuus. (Goldberg 1990.)

2.2.1 Ekstroversio

Ekstroversiota kuvataan ihmisen persoonallisuudessa positiivisuutena ja elämishakuisuutena sekä haluna hakeutua toisten ihmisten seuraan. Ekstrover-

tit ihmiset pitävät toisten ihmisten seurasta ja ovat energisiä, innokkaita, itsevarmoja ja toiminnallisia yksilöitä. Ekstrovertit ovat puheliaita ja pitävät huomion keskipisteenä olemisesta. (Goldberg 1990.)

Ekstroversio-asteikon toinen ääripää on introversio. Introvertit ihmiset ovat usein paljon yksin ja nauttivat enemmän yksintekemisestä, kuten lukemisesta, kirjoittamisesta ja esimerkiksi luonnossa liikkumisesta. Isoissa ryhmissä introvertit ovat yleensä tarkkailijan asemassa ennen kuin avaavat suunsa. Introverttiutta ja ujoutta ei kuitenkaan pidä liittää yhteen, sillä vaikka introvertit pitävätkin yksintekemisestä, heillä ei ole yleensä pelkoa sosiaalisia tilanteita kohtaan. Ekstroversion ja introversion lisäksi nykyään puhutaan myös ambiversiosta. Ambivertit ihmiset saavat melko keskellä asteikkoa olevia pistemääriä, ja he yleensä viihtyvät sekä muiden ihmisten joukossa että yksin. (Goldberg 1990.)

2.2.2 Neuroottisuus

Neuroottisuudella tarkoitetaan piirreteorioissa peruspiirrettä, johon sisältyy esimerkiksi ahdistuneisuus, huolestuneisuus ja mustasukkaisuus. Ihmiset, jotka saavat korkeita pistemääriä neuroottisuutta mittaavista osioista, kokevat muita todennäköisemmin em. tuntemuksia ja esimerkiksi syyllisyyttä ja alakuloisuutta. Stressintuntu on myös yleistä. Yleensä neuroottisuudesta korkeita pistemääriä saavat ovat ujoja ja muita alttiimpia mm. fobioille, masennukselle ja erilaisille ahdistuneisuushäiriöille kuten paniikkihäiriölle. (Goldberg 1990.)

Vastaavasti alhaisia pistemääriä neuroottisuudesta saavat ihmiset ovat henkisesti tasapainoisia ja kestävät paremmin stressiä kuin korkeita pistemääriä saavat. Lisäksi, he eivät koe negatiivisia tunteita voimakkaana, eivät he välttämättä ole positiivisempia kuin muut keskimäärin (positiivisten tunteiden voimakkuutta mittaa ekstroversio). (Goldberg 1990.)

2.2.3 Tunnollisuus

Tunnollisuus on persoonallisuuden piire, jonka ulottuvuuksia ovat esimerkiksi perusteellisuus, varovaisuus ja valppaus. Tunnollisia ihmisiä pidetään kurinalaisina, tehokkaina ja määrätietoisina. Muita kuvaavia sanoja ovat mm. siisteys ja systemaattisuus. Usein tunnolliset ihmiset harkitsevat tarkkaan ennen tekoja, ja lisäksi he ovat ahkeria, luotettavia ja suoriutuvia. Ääritapauksissa tunnollisuus voi ilmetä työnarkomaniana tai perfektionismina. Alhaiset pistemäärät tunnollisuudesta saavat ihmiset ovat yleensä rentoja ja vähemmän määrätietoisia, ääritapauksissa se ilmenee antisosiaalisuutena ja rikollisena käyttäytymisenä. Lisäksi heidän saattaa olla vaikea motivoida itseään suoriutumaan tehtävistä. Tunnollisuuden ajatellaan olevan jatkuva persoonallisuuden ulottuvuus mieluummin kuin kategorinen ominaisuus. Cattelin 16 faktorin mallissa tunnollisuus näkyy auttamisen halussa ja perfektionismissa. (Golberg 1990.)

2.2.4 Miellyttävyys

Big Five -persoonallisuusmallissa miellyttävyys ajatellaan persoonallisuuden ulottuvuutena, johon liittyvät esimerkiksi ystävällisyys, sympaattisuus ja huomaavaisuus. Ihmiset, jotka saavat tästä osiosta korkeita pistemääriä, pitävät yleensä muita ihmisiä pääosin luotettavina ja rehellisinä. Matalia pistemääriä tästä osiosta saavat ovat yleensä vähemmän empaattisia ja huolehtivat vähemmän muiden asioista. Lisäksi he saattavat olla skeptisempiä ihmisten motiiveja kohtaan, mikä ilmenee epäystävällisyytenä ja manipuloivana käytöksenä. He ovat lisäksi kilpailunhaluisempia kuin alhaisia pistemääriä miellyttävyydestä saavat ihmiset. (Goldberg 1990.)

2.2.5 Avoimuus

Avoimuus (tai avoimuus kokemuksille) koostuu persoonallisuuspsykologiassa kuudesta osatekijästä, jotka ovat mielikuvituksellisuus, esteettinen herkkyyys, tarkkaavaisuus sisäisiä tunteita kohtaan, erilaisuuden arvostus ja älyllinen

uteliaisuus. Tutkimukset ovat osoittaneet, että edellämainitut tekijät korreloivat voimakkaasti keskenään. Alhaisia pistemääriä tästä osiosta saavat ovat yleensä sulkeutuneempia uusille kokemuksille ja vanhoillisempia ulkomuodoltaan ja käytökseltään. Tutut rutiinit ovat miellyttävämpiä ja kiinnostusten kohteetkin rajatumpia. Korkeita pistemääriä saavat ovat taas liberaalempia mm. poliittisissa näkemyksissään. Avoimuus kokemuksille yhdistetään myös luovuuteen ja älykkyyteen. (Goldberg 1990.)

2.3 Persoonallisuuden tutkimus Suomessa

Personality Research Form on tällä hetkellä Suomessa käytetyin persoonallisuustesti, jota käytetään useilla psykologian sovellusalueilla, ja se soveltuu sekä työpsykologisiin että klinisiin tutkimuksiin (Kuuskorpi ym 2008)

2.4 PRF

PRF (Personal Research Form) -persoonallisuustesti koostuu kyselylomakkeesta, jossa on 256 väittämää. Lomakkeen väittämät koskevat arkielämässä ja sosiaalisessa maailmassa tapahtuvaa käyttäytymistä. Väittämistä muodostetaan 16 asteikkoa, jotka perustuvat alunperin Henry Murrayn (1938) esittämään psyykkisten tarpeiden taksonomiaan. Murrayn teorian pohjalta Douglas N. Jackson (1929-2004) kehitti PRF-menetelmän vuonna 1989. Asteikot, jotka PRF:ssä muodostetaan, ovat

1. Johtamisen halu
2. Esilläolon halu
3. Suoriutumisen tarve
4. Tukeutumisen tarve
5. Sosiaalisen liittymisen tarve
6. Tukemisen, auttamisen tarve

7. Selkeiden ympäristöjen tarve
8. Järjestyksen tarve
9. Impulsiivisuus, nopeatoimisuus
10. Puolustautuvuus, varuillaanolo
11. Syyllisyyden, velvollisuuden tunto
12. Ahdistuksen tunto
13. Hyökkäävyys, teräväotteisuus
14. Vahingollisten ympäristöjen välttely
15. Elämyshakuisuus ja
16. Sosiaalisesti suotava vastaamistyyli (Jackson 1997).

Asteikkojen taustalla ajatellaan perinteisesti vaikuttavan neljä korkeamman kertaluokan faktoria:

1. Ulospäin suuntautuva kunnianhimo
2. Ihmissuhdepainotteisuus
3. Rakennehakuisuus ja
4. Epävarmuuden tunteet (Jackson 1997).

Kansainvälisissä tutkimuksissa on kuitenkin havaittu, että PRF toistaa kohtalaisen hyvin viiden faktorin mallia (Stumpf, 1993; Ashton, Jackson, Helmes, Paunonen, 1998). Lisäksi PRF:n vahvuus on myös sen teoreettinen perusta, sillä tämä mahdollistaa tutkitun persoonallisuuden dynaamisen rakenteen tarkastelun ja soveltuu sen vuoksi hyvin myös terapeutin tutkimuksen välineeksi (Jackson 1997). Tässä tutkimuksessa käytetty aineisto on kerätty työvoimatoimistojen ohjaus- ja soveltuvuusasiakkaiden vastauksista vuosina 2002-2008.

3 Aineiston kuvaus

Suomenkielisessä PRF:ssa on joitakin eroja alkuperäiseen englanninkieliseen versioon verrattuna. Suomalaisesta tutkimusaineistosta ei löytynyt alkuperäisen kyselyn kaikkia asteikkoja, ja lisäksi jotkut alkuperäiset väittämät eivät soveltuneet suomalaiseen kulttuuriin. Suomenkielinen PRF tiivistyi alkuperäisen version 352:sta suomenkieliseen 256:een totta/väärin -väittämään. (Niitamo 1997.) Aineisto sisälsi yhteensä 19541 tutkittavan tiedot (alkuperäisessä aineistossa 24367 tutkittavan tiedot). Analyysieihin on otettu mukaan vain ammatinvalinnanohjaustilanteessa olevat (työhönottotilanteen vastaukset jätetty pois). Naisia oli lopullisessa aineistossa 71,1 prosenttia (13894) ja miehiä 28,9 prosenttia (5647). Tutkittavien iät vaihtelivat 15 ja 70 välillä. Kaikista vastaajista noin 97 prosenttia oli alle 50-vuotiaita. Iän ja sukupuolen lisäksi taustamuuttujana oli koulutus. Reilulla kolmanneksella (36.4 %) ei ollut peruskoulun tai lukion jälkeistä koulutusta. Vastaajista kolmanneksella (33.3 %) oli jokin perustason ammatillinen tutkinto. Korkeakoulutettuja vastaajia oli 6.4 %. Tutkimuksessa käytetty aineisto on peräisin Psikologien Kustannus Oy:n rekisteristä, ja aineisto on kerätty Työ- ja elinkeinoministeriössä (TEM) vuosina 2002-2008.

3.1 Tutkimushypoteesit

Tässä tutkimuksessa on ensimmäiseksi tarkasteltu, onko suomenkielisestä PRF:stä löydettävissä tilastollisesti toistettavissa oleva faktorirakenne. Tämän selvittämiseen on hyödynnetty eksploraatiivista faktorianalyysia. Lisäksi on tutkittu, voidaanko löytynyt rakenne nimetä Big Five -persoonallisuusteorian ulottuvuuksien mukaisesti. On siis tutkittu, löytyykö aineistosta faktorirakenne, jonka ulottuvuudet voidaan jakaa ekstroversion, neuroottisuuden, tunnollisuuden, miellyttävyyden ja avoimuuden ulottuvuuksiin. Englanninkielisestä PRF:stä nämä ulottuvuudet on löydetty monissa tutkimuksissa kulttuurista riippumatta (esim. Stumpf ym 1993). Tässä tutkimuksessa eksploraatiivisen faktorianalyysin rotaatiomenetelmänä on käytetty suorakulmaista

Varimax-rotatiota (edellyttää normaalijakauman, joka näin isossa aineistossa täyttyy lähes aina). Faktorointi on tehty suurimman uskottavuuden menetelmällä. Eksploratiividen faktorianalyysin jälkeen on konfirmatorista faktorianalyysia hyödyntäen tutkittu, ovatko miesten ja naisten vastausten faktorirakenteet keskenään samanlaisia, eli onko aineisto invariantti sukupuolen suhteen. Tilastollisesti tätä voi tarkastella esimerkiksi konfirmatorisen faktorianalyysin avulla. Jos aineisto on invariantti sukupuolen suhteen, ovat jatkoanalyysit mielekkäitä vertailtaessa miesten ja naisten vastauksia keskenään.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavanlaiset:

1. Löytyykö aineistosta viisi faktoria, jotka voidaan nimetä Big Five -persoonallisuusteorian mukaisesti?
2. Ovatko miesten ja naisten vastausten faktorirakenteet samanlaisia (onko faktorirakenne invariantti sukupuolen suhteen)?

4 Menetelmät

4.1 Faktorianalyysi

Faktorianalyysi on tilastollinen monimuuttujamenetelmä, jossa suuren muuttujajoukon taustalla ajatellaan olevan pieni joukko ei-havaittavia (piileviä, latentteja) yhdenmukaisuuksia eli faktoreita. Taustalla on ajatus, että havaintoyksikköjen ominaisuuksia ei pystytä havainnoimaan suoraan, vaan niistä saadaan vain epäsuoraa tietoa. Faktorianalyysia käytetään varsinkin kysely- ja haastattelututkimuksissa. Faktorianalyysi voidaan jakaa kahteen alalajiin, konfirmatoriseen ja eksploratiiviseen faktorianalyysiin. Eksploratiivisissa faktorianalyysissa on tarkoitus löytää ja tulkita ne faktorit, jotka generoivat havaittavien muuttujien arvot, kun taas konfirmatorisissa faktorianalyysissa pyritään vahvistamaan ennaltamäärättyä hypoteesia aineiston faktorirakenteesta. (Hair ym 1998.)

4.1.1 Faktorimalli ja oletukset

Faktorianalyysissä havaitut muuttujat

$$X_1, X_2, \dots, X_p$$

esitetään mallin

$$X_i = \mu_i + a_{i1}F_1 + a_{i2}F_2 + \dots + a_{ir}F_r + U_i, \quad i = 1, 2, \dots, p$$

eli

$$\mathbf{X} = \boldsymbol{\mu} + \mathbf{A}\mathbf{F} + \mathbf{U} \quad (*)$$

avulla. Tässä $\mathbf{A}(p \times r)$ on faktorimatriisi (latausmatriisi). Muuttujat $\mathbf{F} = (F_1, F_2, \dots, F_r)$ ovat yhteisfaktoreita. Tulosten tulkinnan mielekkyyden kannalta on järkevää, että yhteisfaktoreita on vähemmän kuin alkuperäisiä muuttujia (eli $r < p$). Muuttujat $\mathbf{U} = (U_1, U_2, \dots, U_p)$ ovat ominaisfaktoreita.

Jotta faktorianalyysin tuottamiin tuloksiin olisi luottamista, seuraavat oletukset tulee päteä faktorimallille (*):

1. $E(\mathbf{X}) = \boldsymbol{\mu}$
 $Cov(\mathbf{X}) = \boldsymbol{\Sigma}$
2. $E(\mathbf{F}) = \mathbf{0}$
 $Cov(\mathbf{F}) = \boldsymbol{\Phi} = \mathbf{I}_r$
3. $E(\mathbf{U}) = \mathbf{0}$
 $Cov(\mathbf{U}) = diag(\Psi_1^2, \Psi_2^2, \dots, \Psi_p^2)$ (ominaisfaktorit korreloimattomia)
4. $Cov(\mathbf{F}, \mathbf{U}) = \mathbf{0}$
5. $r(\mathbf{A}) = r \leq p$

Lisäksi \mathbf{X} , \mathbf{F} ja \mathbf{U} ovat normaalijakautuneita. Edellämainitut oletukset antavat kovarianssimatriisille Σ tietyn rakenteen, josta saadaan faktorianaalysin perusyhtälö:

$$\Sigma = \mathbf{A}\mathbf{A}' + \Psi^2$$

Latausmatriisin \mathbf{A} komponentteja kutsutaan faktorilatauksiksi, joita käytetään apuna faktoreiden tulkinnessa. Faktorilataukset ilmoittavat kovarianssit jokaisen faktorin ja muuttujan välillä. Eli latauksien arvot liikkuvat välillä $[-1, 1]$, ja mitä lähempänä arvoa 1 saatu arvo on itseisarvoltaan, sitä paremmin faktorin avulla pystytään selittämään havaitun muuttujan vaihtelua.

Faktorilatausten neliösummaa sanotaan kommunaliteetiksi, ja sitä voidaan merkitä seuraavasti:

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \cdots + a_{ir}^2 \quad i = 1, 2, \dots, p$$

Kommunaliteetti ilmoittaa, kuinka suuri osuus yksittäisen havaitun muuttujan vaihtelusta selittyy kaikkien löydettyjen faktorien avulla.

Faktorin ominaisarvo saadaan ottamalla jokaisen faktorilatauksen neliö ja laskemalla ne yhteen. Yleensä jatkoanalyysiin otetaan vain sellaiset faktorit, joiden ominaisarvo on yli 1 (suuntaa-antava luku). Faktorin selitysosuus saadaan jakamalla ominaisarvo muuttujien määrällä.

Yhteisfaktoreiden ja ominaisfaktoreiden korreloimattomuudesta taas seuraa, että faktorianaalysin perusyhtälö on muotoa

$$\Sigma = \mathbf{A}\mathbf{A}' + \Psi^2$$

Tällöin (standardoidun) muuttujan X_i varianssi voidaan esittää muodossa

$$\text{var}(X_i) = 1 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \cdots + a_{ir}^2 + \Psi_i^2 \quad i = 1, 2, \dots, p$$

jossa h_i^2 on muuttujan i kommunaliteetti ja Ψ_i^2 muuttujan i ominaisvarienssi.

Kommunaliteetit kuvastavat systemaattista, faktorien avulla selitettävää osaa muuttujien varianssista. (Hair ym 1998; Mustonen 1995)

4.1.2 Faktorointi

Faktoreiden estimoinnissa on oikean faktoriluvun lisäksi kyettävä määrittämään kommunaliteetit eli systemaattisen vaihtelun osuus. Nykyaikaiset laskentamenetelmät ovat suurelta osin syrjäyttäneet ennen 1960-lukua kehitetyt faktoreiden estimointimenetelmät. Nykyään pääakselifaktorointi ja suurimman uskottavuuden menetelmät ovat käytetyimpiä ja usein myös luotettavimpia vaihtoehtoja faktoreiden estimoinnissa (Vehkalahti 2008). Pääakselifaktoroinnissa alkuperäisten standardoitujen muuttujien \mathbf{X} sijasta tarkastellaan systemaattista osaa $\mathbf{Y} = \mathbf{B}'(\mathbf{X} - \mu)$. Nyt

$$\text{Cov}(\mathbf{Y}) = E(\mathbf{A}\mathbf{F}\mathbf{F}'\mathbf{A}') = \mathbf{A}\mathbf{A}' = \mathbf{R} - \mathbf{\Psi}^2.$$

Jos kommunaliteetit h_i^2 tunnetaan, $\mathbf{R} - \mathbf{\Psi}^2$ tunnetaan myös. \mathbf{R} on siis otoskorrelaatiomatriisi. Nyt latausmatriisi \mathbf{A} voidaan määrittää PNS-menetelmällä minimoimalla lauseke

$$\|\mathbf{R} - \mathbf{\Psi}^2 - \mathbf{A}\mathbf{A}'\|^2$$

latausmatriisiin suhteen. Käytännössä kommunaliteetteja ei tunneta, jolloin niitä täytyy arvioida jollakin sopivalla arvolla. Yleisimmin käytettyjä arvoja ovat Mustosen (1995) mukaan:

1. $h_i^2 = \max_{i \neq j} |r_{ij}|$,
2. $h_i^2 = R_{i|1,2,\dots,i-1,i+1,\dots,p}^2$,
3. $h_i^2 = 1$.

Tässä r_{ij} on korrelaatiokerroin. Kun p eli muuttujien lukumäärä on tarpeeksi suuri, kommunaliteettien arviointi on melko samantekevää, koska lopulliset arviot saadaan pääakseliratkaisun jälkeen laskemalla ne estimoidusta faktorimatriisista \mathbf{A} määritelmän mukaan, eli

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{ip}^2, \quad i = 1, 2, \dots, p$$

. Tästä kommunaliteetit voidaan arvioida iteroimalla eli syöttämällä latausmatriisista A lasketut kommunaliteetit takaisin korrelaatiomatriisiin lävistäjälle ja toistamalla tätä kunnes kommunaliteetit konvergoivat (käytännössä muutama iteraatio yleensä riittää). (Mustonen 1995.)

Suurimman uskottavuuden faktoroinnissa on tarkoitus maksimoida seuraava log-uskottavuusfunktio (maksimoituna parametrin $\boldsymbol{\mu}$ suhteen), kun $\hat{\boldsymbol{\mu}} = \bar{\mathbf{x}}$:

$$l(\hat{\boldsymbol{\mu}}, \boldsymbol{\Sigma}) = -\frac{1}{2}np\log(2\pi) - \frac{1}{2}n\log|\boldsymbol{\Sigma}| - \frac{1}{2}\text{tr}(\boldsymbol{\Sigma}^{-1}\mathbf{M}).$$

\mathbf{M} on otoksesta laskettu momenttimatriisi. Lauseke on maksimoitava parametrien \mathbf{A} ja $\boldsymbol{\Psi}^2$ suhteen, kun

$$\boldsymbol{\Sigma} = \mathbf{A}\mathbf{A}' + \boldsymbol{\Psi}$$

Jos $p+r < (p-r)^2$ (kuten yleensä), $\mathbf{A} = P^{(r)}(\boldsymbol{\Psi}^{-1}(R - \boldsymbol{\Psi}^2)\boldsymbol{\Psi}^{-1})$, p on muuttujien lukumäärä. Tämä suurimman uskottavuuden ratkaisu on invariantti alkuperäisten muuttujien (säännöllisten) lineaarimuunnosten suhteen. Siten SU-faktoroinnissa ei ole merkitystä, käytetäänkö lähtökohtana kovarianssi- vai korrelaatiomatriisia. (Mustonen 1995.)

4.1.3 Rotaatio

Jotta faktorirakenteen tulkinta olisi mahdollisimman helppoa, voidaan faktoriakseleita "kiertää". Rotaation avulla aineistoa on helpompi tulkita. Rotaatiomenetelmät voidaan jakaa kahteen eri luokkaan: suorakulma- (ortogonaalinen) ja vinokulmarotaatioihin.

Yleisimmät ortogonaaliset rotatointimenetelmät ovat varimax ja quartimax. Ortogonaalisissa rotaatioissa rotaatiomatriisi on ortogonaalinen, mikä tarkoittaa sitä, että faktorit ovat myös rotaation jälkeen korreloimattomia keskenään. Varimax-rotaatiossa maksimoidaan latausten neliöitten faktoreittain laskettujen varianssien summa (maksimoidaan neliösummat latausmatriisin sarakkeittain). Varimax-rotaation avulla saadaan usein aikaiseksi tulkintaa helpottava latausmatriisi, jossa jokaisessa faktorissa joidenkin har-

vahkojen muuttujien lataukset ovat korkeita ja muiden muuttujien lataukset matalia. (Mustonen 1995.)

Quartimax-rotatio on myös ortogonaalinen rotaatiomenetelmä. Siinä maksimoidaan latausten neljänsien potenssien summa. Rotaatiomatriisi muodostuu yleensä sellaiseksi, jossa kaikilla muuttujilla on melko korkeat lataukset yhdellä faktorilla ja lisäksi jokaisella muuttujalla on korkeahko lataus yhdellä toisella faktorilla ja matalahkot lataukset kaikilla muilla faktoreilla. Vinoissa rotaatiomenetelmissä rotaatiomatriisiin ei tarvitse olla ortogonaalinen, mikä tarkoittaa, että faktoreiden sallitaan korreloida keskenään. (Mustonen 1995.)

4.2 Konfirmatorinen faktorianalyysi

Konfirmatorinen faktorianalyysi (*CFA, confirmatory factor analysis*) eroaa eksploraatiivisesta siten, että tutkijalla on ennakko-oletus faktorirakenteesta. Oletus mallista on joko muualla todettu aiemmissa tutkimuksissa tai tutkittu eksploraatiivisen faktorianalyysin avulla. Tässä tutkimuksessa on taustatietoina käytetty aiempia tutkimuksia ja julkaisuja, Big Five -persoonallisuusteoriaa sekä aineistosta tehtyä eksploraatiivista faktorianalyysia. Perusajatus konfirmatorisessa faktorianalyysissa on, että muuttujien lataukset estimoidaan vain haluttuun faktoriin, ja muille faktoreille lataukset lukitaan nolliksi. Lisäksi mallin muuttujien ja faktoreiden välisiä korrelaatioita voidaan myös sitoa tai jättää vapaiksi. Konfirmatorinen faktorianalyysi eroaa eksploraatiivisesta myös siten, että mittausvirheet saavat konfirmatorisessa faktorianalyysissa korreloida. Tässä tutkimuksessa konfirmatorisen faktorimallin perustana ovat Big Five -persoonallisuusteoria sekä aiemmin tehty eksploraatiivinen faktorianalyysi. (Hair ym 1995.)

4.3 Invarianssi

Kun halutaan tutkia mittausinvariansssia, on aloitettava tutkimalla vertailtavien ryhmien sopivuutta ennalta rakennettuun tilastolliseen malliin (*configural invariance*). Tämä myös rakenneinvarianssiksi kutsuttu invarianssi pätee

tutkittavien ryhmien välillä, jos tutkittavan mallin rakenne on samanlainen kaikissa ryhmissä. Käytännössä tätä invarianssia testataan tekemällä konfirmatorinen faktorianalyysi jokaiselle ryhmälle erikseen. (Milfont ym. 2010.)

Faktorilatausten samankaltaisuutta (*metric invariance*) tutkitaan siten, että faktorilataukset pakotetaan samoiksi tutkittavissa ryhmissä, ja tutkitaan, käyttäytyvätkö ryhmät samalla tavalla suhteessa mallin eri osioihin. Mikäli invarianssi on olemassa, saatuja tuloksia voidaan vertailla ryhmien välillä, ja havaitut osioiden väliset erot kertovat tällöin ryhmien eroista vallitsevassa (latentissa) faktorirakenteessa. Käytännössä faktorilatausten samankaltaisuutta voidaan testata pakottamalla kaikki faktorilataukset samoiksi ryhmien välillä ja testaamalla yhteensopivuutta konfirmatorisella faktorianalyysillä. Jos metrinen invarianssi toteutuu, on aineistossa todettu heikko faktoriaalinen invarianssi, joka yleensä on riittävä jatkoanalyysien luotettavuuden takaamiseksi. (Milfont ym. 2010.)

Jäännös- eli residuaalivarianssit (*error variance invariance*) kiinnitetään samoiksi, jos halutaan testata, onko ryhmien latenteilla rakenteilla eroa mittausvirheiden osalta (Milfont ym. 2010).

Tarkasteltaessa invarianssiominaisuuksia malleissa, joissa on ainoastaan latentteja muuttujia, puhutaan rakenneinvarianssista (*structural invariance*). Yleisimmät näistä ovat faktoreiden varianssien invarianssi (*factor variance invariance*), faktoreiden kovarianssien invarianssi (*factor covariance invariance*) ja faktoreiden keskiarvojen invarianssi ryhmien välillä. Invarianssi faktoreiden varianssien välillä tarkoittaa, että latenttien faktoreiden varianssit ovat riittävän yhtäsuuret ryhmien välillä (eli varianssit pakotetaan yhtäsuuriksi). Vastaavasti testattaessa kovariansseja tai keskiarvoja, ne pakotetaan kussakin tilanteessa yhtäsuuriksi eri ryhmissä. (Milfont ym. 2010.)

Mittausinvarianssin huomioonottaminen on äärimmäisen tärkeää, kun halutaan vertailla ryhmiä keskenään (esim. miehet ja naiset) jossakin aineistossa. Jos mittausinvarianssia ei ole, tutkimustuloksia ryhmien välisistä eroista ei voida luotettavasti tulkita, koska tällöin ei voida tietää, onko kyseessä todellinen ero ryhmien välillä vai ero mitta-asteikkojen rakenteessa. (Cheung

& Rensvold 2002)

5 Tulokset

5.1 Eksploratiivinen faktorianalyysi

Monissa kansainvälisissä tutkimuksissa (Ashton ym. 1998; Stumpf 1993) on todettu, että Personality Research Formista on löydettävissä viisi latenttia ulottuvuutta, jotka voidaan melko hyvin nimetä Big Five -persoonallisuusteorian mukaisesti. Nämä viisi ulottuvuutta ovat toisistaan kohtalaisen riippumattomia ja ne ovat löydettävissä monista kulttuureista sekä sisältävän kaikki persoonallisuuden piirteet.

Tässä tutkimuksessa oli tarkoitus tutkia, onko suomenkielisestä PRF:stä löydettävissä viisi faktoria, ja jos on, voidaanko faktorit nimetä Big Five -persoonallisuusteorian mukaisesti. Lisäksi on tutkittu, onko löytynyt faktorirakenne invariantti sukupuolen suhteen. Lopullisiin analyysihin valittiin 12 asteikkoa 16:sta. Valitut muuttujat olivat johtamisen tarve, esilläolon tarve, suoriutumisen tarve, tukeutumisen tarve, sosiaalisen liittymisen tarve, tukemisen ja auttamisen tarve, rakenteiden tarve, järjestyksen tarve, impulsiivisuus, puolustautuvuus, syyllisyyden tunto sekä ahdistuksen tunto. Aineistosta oli löydettävissä viisi faktoria, jotka voitiin nimetä Big Five -persoonallisuusteorian mukaisesti.

Etsittäessä sopivaa lukumäärää faktoreille, käytettiin faktoroinnissa suurimman uskottavuuden menetelmää suuren otoskoon vuoksi. Eksploratiivinen faktorianalyysi tehtiin siis miesten ja naisten vastauksille erikseen. Rotatointimenetelmänä on käytetty suorakulmaista Varimax-rotatatiota.

Valitut 12 asteikkoa asettuivat sekä miesten että naisten osalta viiden faktorin ratkaisuun molemmissa tilanteissa melko mielekkäästi.

Kaiserin testi mittaa korrelaatioiden suhdetta korrelaatioihin, joissa ovat mukana osittaiskorrelaatiot. Bartlettin sfäärisyystesti taas testaa kaikkien korrelaatioiden eroa nolasta (tulisi olla $p < 0.001$). Miesten vastauksissa sekä Kaiserin testi (Kaiser-Meyer -Olkin Measure of Sampling Adequacy),

Taulukko 1: KMO- ja sfäärisyystestit, miehet

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	0,674
Bartlett's Test of Sphericity	
Approx. Chi-Square	20272,351
df	66
Sig.	0,000

jonka arvo on suurempi kuin 0,6, että Bartlettin sfäärisyystesti ($p < 0,001$) osoittavat, että korrelaatiomatriisi on sovelias analyysiin (Taulukko 1). Bartlettin sfäärisyystesti on tosin herkkä otoskoolle, joten isoilla otoksilla testi antaa lähes aina tilastollisesti merkitsevän tuloksen.

Taulukko 2: Kommunaliteetit, miehet

Muuttuja	Initial	Komm.
Johtamisen tarve	,417	,633
Esilläolon tarve	,496	,647
Suoriutumisen tarve	,320	,481
Tukeutumisen tarve	,228	,372
Sos. liittymisen tarve	,495	,677
Tukemisen tarve	,342	,507
Rakenteiden tarve	,485	,785
Järjestyksen tarve	,314	,368
Impulsiivisuus	,464	,560
Puolustautuvuus	,220	,323
Syyllisyyden tunto	,483	,652
Ahdistuksen tunto	,571	,817

Kommunaliteetit kertovat, kuinka suuri osuus havaittujen muuttujien vaihtelusta voidaan selittää faktoreiden avulla. Kommunaliteetit ovat siis muut-

Taulukko 3: Selitysosuudet, miehet

	Ominaisarvot			Selitysosuus			Rot. selitysosuus		
F	Total	% of Var	Cum %	Total	% of Var	Cum %	Total	% of Var	Cum %
1	2,805	23,377	23,377	2,298	19,148	19,148	1,799	14,990	14,990
2	2,199	18,327	41,703	1,797	14,975	34,123	1,624	13,537	28,527
3	1,752	14,604	56,307	1,507	12,561	46,684	1,489	12,411	40,938
4	1,287	10,723	67,030	0,786	6,547	53,230	1,223	10,190	51,127
5	0,956	7,966	74,996	0,435	3,626	56,856	0,687	5,729	56,856
6	0,590	4,920	79,916						
7	0,538	4,485	84,401						
8	0,511	4,255	88,656						
9	0,414	3,451	92,107						
10	0,368	3,067	95,173						
11	0,305	2,539	97,713						
12	0,274	3,287	100,00						

tujan ja faktorin välisen korrelaatin neliö (eli latausten neliöiden summa). Miesten vastauksissa (Taulukko 2) kaikki kommunaliteetit vaikuttavat riittävät suurilta (esim. > 0.3), joten muuttujia ei tarvitse poistaa.

Taulukko 3 kertoo ominaisarvoista ja selitysosuuksista. Nähdään, että viidellä faktorilla ominaisarvot ovat riittävän suuria. Viiden faktorin rotatoitu ratkaisu selittää noin 56 prosenttia havaittujen muuttujien vaihtelusta. Selitysosuutta voidaan pitää tämänkaltaisessa aineistoissa kohtalaisena.

Taulukko 4: Rotatoitu faktorimatriisi, miehet

	Faktori				
	Avoimuus	Extrov.	Neur.	Miell.	Tunnoll.
Rakenteiden tarve	0,856				
Impulsiivisuus	-0,724				
Järjestyksen tarve	0,583				
Johtamisen tarve		0,775			
Esilläolon tarve		0,623		0,365	
Suoriutumisen tarve	0,304	0,559			
Syylisyyden tunto			0,805		
Ahdistuksen tunto			0,772		0,370
Sos. liitt. tarve		0,387		0,660	
Tukeutumisen tarve				0,598	
Tukemisen tarve				0,508	-0,342
Puolustautuvuus					0,512

Faktorilataukset kertovat muuttujan ja faktorin välisen korrelaation. Taulukosta 4 nähdään, että muuttujat asettuvat melko mielekkäästi Big Five-persoonallisuusteorian mukaiseen faktorirakenteeseen.

Taulukko 5: KMO- ja sfäärisyystestit, naiset

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	0,630
Bartlett's Test of Sphericity:	
Approx. Chi-Square	44135,346
df	66
Sig.	0,000

Sekä Kaiserin testi (Kaiser-Meyer -Olkin Measure of Sampling Adequacy), jonka arvo on suurempi kuin 0,6, että Bartlettin sfäärisyystesti ($p < 0,001$)

Taulukko 6: Kommunaliteetit, naiset

Muuttuja	Initial	Komm.
Johtamisen tarve	,412	,656
Esilläolon tarve	,476	,629
Suoriutumisen tarve	,264	,470
Tukeutumisen tarve	,222	,359
Sos. liittymisen tarve	,443	,690
Tukemisen tarve	,280	,435
Rakenteiden tarve	,473	,760
Järjestyksen tarve	,268	,325
Impulsiivisuus	,456	,561
Puolustautuvuus	,224	,298
Syyllisyyden tunto	,450	,621
Ahdistuksen tunto	,532	,802

osoittavat, että korrelaatiomatriisi on sovelias analyysiin (Taulukko 5).

Taulukosta 6 nähdään, että kommunaliteetit vaikuttavat riittävän suurilta, jotta tulkintojen tekeminen olisi mielekästä. Ainoastaan Puolustautuvuusmuuttujan kommunaliteetti < 0.3 , mutta pidämme muuttujan mukana analyyseissa.

Taulukko 7: Selitysosuudet, naiset

	Ominaisarvot			Selitysosuus			Rot. selitysosuus		
F	Total	% of Var	Cum %	Total	% of Var	Cum %	Total	% of Var	Cum %
1	2,559	21,322	21,322	2,147	17,893	17,893	1,687	14,056	14,056
2	2,102	17,516	38,837	1,689	14,079	31,971	1,607	13,389	27,445
3	1,623	13,527	52,365	1,228	10,231	42,202	1,429	11,912	39,357
4	1,441	12,012	64,377	0,972	8,101	50,303	1,066	8,884	48,241
5	1,092	9,100	73,477	0,571	4,759	55,062	0,818	6,821	55,062
6	0,632	5,266	78,743						
7	0,605	5,043	83,786						
8	0,526	4,384	88,170						
9	0,450	3,751	91,921						
10	0,355	2,959	94,880						
11	0,315	2,626	97,506						
12	0,299	2,494	100,00						

Taulukko 7 kertoo naisten vastausten selitysosuudet. Viiden faktorin ominaisarvot > 1.0 . Kun ominaisarvot ovat arvoltaan pieniä (esim. < 1.0), faktoreiden lisääminen ei enää juurikaan tuo lisäinformaatiota. Viiden faktorin rotatoitu ratkaisu selittää muuttujien vaihtelusta 55 %, joka on tällaisissa aineistoissa kohtalainen selitysosuus.

Taulukko 8: Rotatoitu faktorimatriisi, naiset

	Faktori				
	Avoimuus	Extrov.	Neur.	Miell.	Tunnoll.
Rakenteiden tarve	0,845				
Impulsiivisuus	-0,721				
Järjestyksen tarve	0,545				
Johtamisen tarve		0,791			
Esilläolon tarve		0,709			
Suoriutumisen tarve		0,303			0,568
Syylisyyden tunto			0,734		
Ahdistuksen tunto			0,859		
Sos. liitt. tarve				0,678	
Tukeutumisen tarve				0,572	
Tukemisen tarve				0,447	0,483
Puolustautuvuus			0,410		

Rotatoitu faktorimatriisi (Taulukko 8) sisältää naisten vastausten faktorilataukset. Avoimuus kokemuksille -faktorille latautuvat sekä miehillä että naisilla voimakkaimmin rakenteiden tarpeen, järjestyksen tarpeen ja käänteisesti impulsiivisuuden ulottuvuudet. Lisäksi miehillä Avoimuus-faktorille latautuu kohtalaisesti Suoriutumisen tarve -muuttuja (lataus 0,303). Sekä miesten että naisten vastauksissa Extroversio-faktorille ovat latautuneet vahvasti johtamisen tarpeen ja esilläolon tarpeen ulottuvuudet. Miesten vastauksissa painottui myös naisten vastauksia enemmän suoriutumisen tarve Extroversio-faktorille, kun taas naisten vastauksissa Suoriutumisen tarve liittyi enemmän tunnollisuuteen (0,568). Sosiaalisen liittymisen tarvetta mittaavan muuttujan lataus on miehillä tässä faktorissa myös kohtuullinen (0,387), vaikkakin kyseinen muuttuja on latautunut miesten vastauksissa vahvemmin Miellyttävyyss-faktorille, jolle latautuivat voimakkaimmin sekä miehillä että naisilla sosi-

aalisen liittymisen tarve, tukemisen tarve ja tukeutumisen tarve. Miehillä Esilläolon tarve-muuttuja sai myös kohtalaisen latauksen (0.365) tälle faktorille. Neuroottisuus-faktorille latautuivat erittäin vahvasti syyllisyyden tunto ja ahdistuksen tunto. Tämä faktori olikin selkeimmin ja vahvimmin jakautunut juuri näihin kahteen muuttujaan. Naisten aineistossa Neuroottisuus-faktoriin latautui melko hyvin myös Puolustautuvuus-muuttuja, kun taas miesten vastauksissa puolustautuvuuden tunteet latautuivat voimakkaimmin Tunnollisuus-faktorille (0.512) ahdistuksen tunnon (tässä tulkinta kenties kuralaisuus) lisäksi. Naisten aineistossa tunnollisuus jakautui suoriutumisen tarpeen (tehokkuus, määrätietoisuus) ja tukemisen tarpeen ulottuvuuksiin. Naisten vastauksissa tunnollisuuteen liittyi myös kohtalaisesti tukemisen tarve, kun taas miesten vastauksissa Tukemisen tarve -muuttuja sai kohtalaisen negatiivisen latauksen (-0,483).

5.2 Konfirmatorinen faktorianalyysi ja invarianssitulokset

Invarianssin testaus tapahtuu AMOS-ohjelmalla moniryhmäfaktorianalyysia (MGCFA, *multigroup confirmatory factor analysis*) käyttäen. Moniryhmäfaktorianalyysissa vertaillaan teoreettista mallia havaittuun malliin kahdessa tai useammassa ryhmässä. Jöreskogin (1971; 1993) kehittämän menetelmän taustalla on idea, jossa sisäkkäiset mallit asetetaan hierarkiseen järjestykseen siten, että parametreja vähennetään (tai vapausasteita lisätään), mikä johtaa siihen, että parametreja rajoitetaan yksi kerrallaan. Asteittain rajoitetummat mallit testataan testaamalla havaitun mallin sopivuutta teoreettiseen malliin. Koska jokainen uusi malli sisältyy edelliseen, mittausinvarianssimalleista tulee kasvavasti rajoitetumpia. Toisin sanoen, mallia verrataan aina yhtä parametria rajoittavampaan malliin. Tämä tekniikka on toistaiseksi havaittu tehokkaimmaksi keinoksi tutkia ryhmien välistä mittausinvarianssia. (Milfont ym. 2010.)

Ennen sukupuolten vastausten faktorirakenteiden samankaltaisuuden testausta täytyy selvittää, että taustalla olevan hypoteesin mukainen faktorira-

kenne toteutuu molemmissa tutkittavissa ryhmissä. Muutamia tunnuslukuja kerättiin sopivuuden tulkitsemiseksi. χ^2 -testi, CFI (Comparative Fit Index), RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) sekä TLI (Tucker-Lewis Index) ovat yleisimpiä käytössä olevia sopivuusindeksejä, joita myös tässä tutkimuksessa on käytetty. RMSEA kertoo keskineliövirheen neliöjuuren:

$$RMSEA = \frac{\sqrt{\chi^2 - df}}{\sqrt{df(N - 1)}}$$

. Tässä N on otoskoko ja df vapausasteet. TLI muodostetaan seuraavalla tavalla: Olkoon χ^2/df χ^2 -testisuureen arvon ja vapausasteiden suhde. Nyt

$$TLI = \frac{\chi^2/df(\text{nollahypoteesimalli}) - \chi^2/df(\text{ehdotettu malli})}{\chi^2/df(\text{nollahypoteesimalli}) - 1}$$

CFI muodostuu seuraavasti: Olkoon $d = \chi^2 - df$. Nyt

$$CFI = \frac{d(\text{nollahypoteesimalli}) - d(\text{ehdotettu malli})}{d(\text{nollahypoteesimalli})}$$

χ^2 -testi on herkkä otoskoolle: se hylkää jo kohtuullisen hyvän mallin, jos otoskoko on suuri, ja testi hyväksyy huononkin mallin, jos otoskoko on pieni (Schoot ym. 2012). Tämän vuoksi käytämme invarianssin tulkinnessa pääasiallisesti muita sopivuusindeksejä. Sekä CFI että TLI vertaavat mallin sopivuutta siten, että ne ottavat huomioon alkuperäisen mallin sopivuuden. Sopivuuden katsotaan olevan riittävä, kun CFI ja TLI > 0.9 , mieluiten > 0.95 (Schoot ym. 2012). Tucker-Lewisin indeksiä pidettiin löytyessään (1973) aikansa yhtenä parhaista sopivuusindekseistä (Reise ym. 1993). RMSEAn kehittäjinä pidetään Steigeria ja Lindiä (1980) (Reise ym. 1993). RMSEAn arvot lähellä arvoa 0.05 (mieluiten < 0.05) kertovat hyvästä sopivuudesta. RMSEAn tulisi olla aina < 0.08 (Schoot ym. 2012). Monimutkaiset mallit voivat vääristää RMSEAn arvoja, mutta otoskoko ei vaikuta arvoon (Schoot ym. 2012).

Aikaisemmin tehdyn eksploraatiivisen faktorianalyysin pohjalta tehty hypoteettinen malli näyttää sopivan suhteellisen hyvin aineistoon molemmissa ryhmissä (Taulukko 9).

Taulukko 9: Invarianssin testaus, tulokset

	Tunnusluku					
	χ^2	df	χ^2/df	CFI	TLI	RMSEA
Configural	3863,481	60	64,391	0,941	0,900	0,057
Metric	4038,768	81	49,861	0,938	0,900	0,050
Error Variance	4298,562	93	46,221	0,935	0,907	0,048
Factor Covariance	4596,010	108	42,560	0,930	0,915	0,046

Kun faktorirakenteiden karkea yhdenmukaisuus on todettu, rajoitetaan faktorilataukset samoiksi ja tutkitaan, säilyykö yhdenmukaisuus ryhmien välillä (*metric invariance*, *weak factorial invariance*). Jos χ^2 -testien erotus ei ole tilastollisesti merkitsevä rajoittamattoman ja rajoitetun mallin välillä, voidaan päätellä, että ryhmät ovat invariantit keskenään. Tunnusluvuista on pääteltävissä niinikään mahdollinen invarianssi. Faktoreiden variansseja ja kovariansseja ei rajoiteta, kun tutkitaan heikkoa invarianssia. Tunnusluvuista nähdään, että invarianssi säilyy (TLI lähestyy arvoa 0.95 ja RMSEA = 0.05). Voidaan siis päätellä, että faktorilataukset ovat samanlaiset mallissa sekä miehillä että naisilla.

Olemme todenneet heikon invarianssin aineistossa, joten karkeasti voidaan päätellä, että miesten ja naisten vastausten rakenne aineistossa on samanlainen, mikä tarkoittaa, että vertailujen tekeminen miesten ja naisten välillä on mielekästä.

Tutkimme vielä virhetermien sekä faktoreiden kovarianssien invarianssit. Ensimmäisessä kiinnitämme siis virhetermit samoiksi ja jälkimmäisessä faktoreiden kovarianssit pakotetaan samoiksi. Tunnusluvut osoittavat, että invarianssi säilyy (molemmissa esim. RMSEA < 0.5). Voidaan siis päätellä, että invarianssi säilyy myös, kun puhutaan vahvasta invarianssista.

6 Pohdinta

Suomenkielisestä PRF:stä on löydettävissä faktorirakenne, jonka faktorit voidaan nimetä Big Five -persoonallisuusteorian mukaan. Sekä naisilla että miehillä viiden faktorin malli toteutui kohtalaisella selitysosuudella (noin 55 prosenttia). Yksittäisissä muuttujissa oli joitakin eroja naisten ja miesten vastausten faktorilatauksissa. Suurimman uskottavuuden menetelmä Varimax-rotatiolla oli toimivin tapa tehdä eksploratiivinen faktorianalyysi. Mielenkiintoista olisi jatkona näille havainnoille esimerkiksi tutkia, voisiko löytyä selitystä pieniin eroihin, joita oli havaittavissa miesten ja naisten vastauksissa suhteessa esimerkiksi Tunnollisuus-faktoriin, jossa Tukemisen tarve -muuttuja sai miehillä negatiivisen latauksen (-0.342) poiketen näin naisten vastausten positiivisesta latauksesta (0.483). Lisäksi miesten vastauksissa Suoriutumisen tarve oli latautunut voimakkaammin Ekstroversio-faktorille, kun taas naisilla suoriutumisen tarve liittyi enemmän tunnollisuuteen. Naisilla lisäksi neuroottisuuteen liittyi puolustautuvuus, kun taas miesten vastauksissa Puolustautuvuus-muuttuja sai suurimman latauksen tunnollisuutta mittaavassa faktorissa.

Konfirmatorinen faktorianalyysi vahvisti aineistossa olevan invarianssin sukupuolen suhteen. Sekä heikko että vahva invarianssi toteutuvat aineistossa. Aikaisemmissa kansainvälisissä tutkimuksissa 1980-luvulta lähtien, on PRF:stä aineistosta riippuen ollut löydettävissä 4-6 faktoria (Stumpf 1993). Mielenkiintoista on ollut myös havaita, että on löydetty merkittäviä yhdenmukaisuuksia PRF:n faktorirakenteesta eri kulttuurien välillä (esim. P-Amerikka vs. Aasia). Lisäksi eri versiot PRF:stä antavat lupaavasti merkkejä viiden faktorin mallin sopivuudesta PRF:n eri versioihin (Stumpf 1993).

Jatkoanalyysien tekemistä varten on tässä aineistossa todettu sukupuolten välillä oleva vahva invarianssi. Esimerkiksi rakenneyhtälömallit (SEM, *Structural Equation Model*) yhdistävät regressioanalyysin ja faktorianalyysin, jolloin voidaan tutkia esim. faktoreiden välisiä kausaalisia suhteita.

7 Lähteet

Viitteet

- [1] Goldberg, L. R. (1990). An alternative "description of personality": The big-five factor structure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, 1216-1229.
- [2] John, O. & Robins, R. & Pervin, L. (2008). Handbook of Personality, Third Edition: Theory and Research. Guilford Press.
- [3] Mustonen, Seppo (1995). Tilastolliset monimuuttujamenetelmät. Helsinki: Survo Systems.
- [4] Hair, J. & Anderson & Tatham & Black (1998). Multivariate data analysis, 5th edition. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
- [5] Vehkalahti, Kimmo (2014). Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Helsinki: Finn Lectura.
- [6] Jackson, D.N. & Niitamo, P. (1997). Personality Research Form (PRF). Psykologien Kustannus Oy, Helsinki Sigma Assessment Systems, Incorporation, Port Huron, Michigan, USA.
- [7] Pakarinen, T. & Posti, R. (1992). Ihminen toiminnallisissa ympäristöissään. Helsinki: Kirjayhtymä Oy.
- [8] Milfont, T. L. & Fischer, R. (2010). Testing measurement invariance across groups: Applications in cross-cultural research. *International Journal of Psychological Research*, 3 (1), 111-121.
- [9] Cheung, Gordon W. & Rensvold, Roger B. (2002). Evaluating Goodness-of-Fit Indexes for Testing Measurement Invariance, *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 9:2, 233-255.

- [10] Stumpf, Heinrich (1993). The Factor Structure of the Personality Research Form: A Cross-National Evaluation. *Journal of Personality*, 61:1.
- [11] Ashton, Michael & Jackson, Douglas N. & Helmes, Edward & Paunonen, Sampo (1998). Joint Factor Analysis of the Personality Research Form and the Jackson Personality Inventory: Comparisons with the Big Five. *Journal of Research in Personality*, 32, 243-250.
- [12] Kuuskorpi, T. & Keskinen, E. (10.4.2008). Psykologisten testien käyttö Suomessa: Testaamisen määrä ja yleisimmät testit.
- [13] Schoot & Lugtig & Hox (2012). Develometrics. A checklist for testing measurement invariance. *European Journal of Developmental Psychology*, 2012, 1-7.